

## Opis przedmiotu zamówienia

### Rozwój oprogramowanie SSA dla Narodowego Centrum Operacyjnego Polskiej Agencji Kosmicznej (SSAC-PL)

#### 1. Wstęp

Przedmiotem zamówienia jest utworzenie kompleksowego informatycznego **Systemu Narodowego Centrum Operacyjnego (SNCO)** na potrzeby **Narodowego Centrum Operacyjnego Polskiej Agencji Kosmicznej (SSAC – PL)**, poprzez opracowanie i wdrożenie oprogramowania do zadań SSA, w oparciu o oprogramowanie AGI Systems Tool Kit (STK) i AGI Orbital Determination Tool Kit (ODTK) funkcjonujące obecnie w Polskiej Agencji Kosmicznej (POLSA). W szczególności, przedmiot zamówienia obejmuje:

1. dostawę oprogramowania integrującego w jego najnowszej dostępnej wersji;
2. dostawę oprogramowania specjalistycznego w jego najnowszej dostępnej wersji;
3. usługę integracji oprogramowania wymienionego w pkt. 1 i 2 z funkcjonującego obecnie w SSAC-PL (polegającej na wytworzeniu połączeń pomiędzy istniejącymi i planowanymi elementami oprogramowania);
4. wdrożenie całości systemu w oparciu o czynności wykonane w pkt. 1-3 od pracy operacyjnej;
5. szkolenia.

System będący przedmiotem zamówienia będzie przeznaczony do realizacji zadań w obszarze SST (ang. *Space Surveillance and Tracking*) a także usług powiązanych.

#### 2. Obowiązki Wykonawcy

- 1) Przygotowanie i dostarczenia do akceptacji Zamawiającego szczegółowego projektu **Systemu Narodowego Centrum Operacyjnego (SNCO)**. Projekt powinien zawierać w szczególności:
  - i. szczegółową architekturę Systemu;
  - ii. specyfikację scenariuszy testowych;
  - iii. szczegółowy harmonogram realizacji zamówienia wraz z podziałem na fazy wykonania oraz ewentualne płatności.
- 2) Wykonanie dostawy oprogramowania (integrującego i specjalistycznego) oraz wykonanie integracji nowego oprogramowania z oprogramowaniem funkcjonującym obecnie w SSAC-PL tj. STK/ODTK wraz z modułami specjalistycznymi.
- 3) Dostarczenie dokumentacji systemowej, w tym co najmniej:

- i. dokumentacji eksploatacyjnej systemu;
  - ii. dokumentacji szkoleniowej;
  - iii. dokumentacji dot. błędów oraz przypadków szczególnych;
  - iv. dokumentacji oraz kody źródłowego integracji (dot. część I pkt 3);
  - v. dokumentacji interfejsu oprogramowania aplikacji (API).
- 4) Skonfigurowania Systemu do celów operacyjnych. W realizacji tego zadania Wykonawca zapewni:
- i. współpracę z pracownikami SSAC-PL w zakresie nadzoru nad realizowanymi pracami (przez okres min. 1 roku od momentu odbioru);
  - ii. wsparcie w zakresie wprowadzania modyfikacji Systemu, z jednoczesnym zapewnieniem jego utrzymania jego operacyjności;

Prace wdrożeniowe będą prowadzone w ścisłej współpracy z pracownikami SSAC-PL, którzy w trakcie procesu będą mieli możliwość poznania Systemu w stopniu umożliwiającym prowadzenie dalszych modyfikacji (dot. część I pkt 3).

- 5) Przeprowadzenie szkolenia w zakresie obsługi zakupionego oprogramowania oraz zapewnienie wsparcia i szkoleń przez okres min. jednego roku od odebrania SNCO.
- 6) Lokalne wsparcie w okresie 1 miesiąca od odebrania SNCO, w celu zainicjowania operacyjności systemu oraz możliwość realizacji min. 4 (np. raz na kwartał) lokalnych tygodniowych sesji wsparcia w okresie 1 roku od odebrania Systemu.
- 7) W przypadku awarii SNCO, uruchomienie Systemu w konfiguracji nominalnej lub wskazanej przez Zamawiającego w czasie nie przekraczającym 24 godziny. W przypadku pojawienia się kilku awarii w krótkim okresie czasu Zamawiający ma prawo zażądać ciągłego wsparcia na miejscu do w okresie terminie do 14 dni po ostatnim usunięciu awarii.
- 8) Gwarancja i serwisowanie oprogramowania, w tym naprawę uszkodzonego systemu.

### 3. Warunki realizacji zamówienia

- 1) W celu realizacji zamawiający udostępni Wykonawcy niezbędny sprzęt komputerowy. W uzasadnionych przypadkach, Zamawiający dopuszcza możliwość zakupu brakującego sprzętu komputerowego.
- 2) Zamawiający udzieli Wykonawcy informacji dotyczącej szczegółowej konfiguracji oraz oprogramowania sprzętu komputerowego SSAC-PL, po podpisaniu przez Wykonawcę umowy o zachowaniu poufności.

## 4. Charakterystyka Systemu Narodowego Centrum Operacyjnego (SNCO)

**System Narodowego Centrum Obserwacyjnego (SNCO)** ma zapewnić Polskiej Agencji Kosmicznej realizację zadań w zakresie tzw. Bezpieczeństwa Kosmicznego, w szczególności w obszarze SST i NEO, a także posiadać możliwość rozbudowy o Pogodę Kosmiczną (ang. Space Weather).

**UWAGA:** Przedmiotowe zamówienie dotyczy wyłącznie komponentu SST i nie obejmuje komponentów NEO i SWE.

System będzie wykorzystywany do realizacji zadań dla celów narodowych oraz w ramach uczestnictwa Polski w Konsorcjum EUSST. W szczególności System musi uwzględniać wymagania EUSST wyrażone w Service Portfolio EUSST w okresie realizacji umowy i do zakończenia okresu gwarancji a także procesy, ich składowe, interfejsy, funkcjonalności itp. z nim związane.

### 4.1. Oczekiwane funkcjonalności Systemu

#### W zakresie SST:

- 1) zgodność i kompatybilność w realizacji usług SST zgodnych z EUSST Service Portfolio (w wersji aktualnej w zakresie trwania kontraktu i gwarancji);
- 2) planowanie obserwacji i utrzymanie katalogu satelitarnego;
- 3) realizacja kluczowych usług SST, w szczególności:
  - a. wykrywanie fragmentacji obiektu na orbicie (ang. *fragmentation* - FG);
  - b. predykcja i monitorowanie ponownego wejścia obiektu w atmosferę (ang. *re-entry* - RE);
  - c. wykrywanie niebezpiecznego zbliżenia obiektów na orbicie (ang. *collision avoidance* - CA);

### 4.2. Wymagania techniczne SNCO

#### Język wykonania dokumentacji:

*polski, w uzasadnionych przypadkach z wykorzystaniem sformułowań i wyrażen angielskich.*

#### Język realizacji wsparcia:

*angielski i polski.*

#### Licencja:

*Zamawiający otrzyma wszystkie wymagane prawa do rozwoju przekazanych konfiguracji i kodu na potrzeby własne (państwowe).*

- 1) **SNCO** powinien w pełni opierać się na oprogramowaniu firmy AGI: STK i ODTK, funkcjonującym obecnie w SSAC-PL. Ponadto, docelowe oprogramowanie Systemu, zarówno na etapie wdrażania jak i w trakcie pełnej integracji, nie może naruszać realizacji bieżących procesów operacyjnych, realizowanych obecnie przez PAK, przy użyciu dotychczasowych narzędzi.
- 2) Wykonawca w trakcie realizacji zamówienia jest zobowiązany do przypisania każdego elementu wykorzystywanego oprogramowania do jednego z poniższych typów:
  - silniki obliczeniowe o ograniczeniach licencyjnych,
  - algorytmy i ich implementacje niepodlegające szczególnym ograniczeniom licencyjnym,
  - implementacje dedykowane do wykorzystania w SSAC – PL;gdzie poprzez ograniczenia licencyjne należy rozumieć ograniczenia, co do możliwości równoczesnego wykorzystywania wielu kopii oprogramowania.
- 3) Każdy z powyższych elementów podlega szeregowi przedstawionych dalej ograniczeń oraz posiada dobrze zdefiniowane i udokumentowane API.
- 4) Wzajemna wymiana danych między elementami systemu powinna być konfigurowalna.
- 5) W szczególnych przypadkach dopuszczone będzie zastosowanie rozwiązań z ograniczeniami licencyjnymi, pod warunkiem, że liczba dostarczonych licencji będzie wystarczająca do uruchomienia przynajmniej jednej dodatkowej kopii systemu lub jego fragmentu.
- 6) Architektura **SNCO** powinna gwarantować, że wykonane obliczenia będą jednoznacznie identyfikowane w systemie, tak aby można było określić przebieg danej informacji przez system.
- 7) Każdy z fragmentów systemu powinien posiadać możliwość kopiowania, w celu poddania go analizie, modyfikacji parametrów i aktualizacji, co oznacza potrzebę możliwości konfiguracji przepływu danych w **SNCO**.
- 8) **SNCO** powinien posiadać możliwość rozbudowy o nowe funkcjonalności w przyszłości.
- 9) Konfiguracja systemu powinna być prosta do uzyskania, edycji i wykonywania kopii zapasowych (w tym kopii automatycznych).
- 10) **SNCO** powinien zawierać moduł/moduły odpowiedzialne za archiwizację danych oraz zdarzeń. Informacje te powinny posiadać spójny interfejs integrujący poszczególne moduły.
- 11) Architektura **SNCO** powinna zawierać mechanizmy zapewniające różnym elementom systemu niezależny dostęp do silnika o ograniczeniach licencyjnych (który w tym kontekście należy rozumieć jako ograniczony zasób). Przez niezależność należy rozumieć możliwość wywołania silnika z różnymi konfiguracjami. Zadania te powinny obejmować harmonogramowanie i

uruchamianie, zgodnie ze skonfigurowanymi wcześniej preferencjami, uwzględniającymi m. in.:

- priorytet przetwarzania,
- długość oczekiwania na przetwarzania,
- spodziewany czas działania.

12) Użytkownik systemu powinien mieć możliwość modyfikacji parametrów harmonogramowania oraz zmiany algorytmu na własną implementację.

13) Fragmenty systemu, niepodlegające szczególnym ograniczeniom, muszą zachowywać możliwości kopiowania oraz modyfikacji działania. Należy przez to rozumieć możliwość umieszczenia i jednoczesnego działania w systemie wielu takich samych elementów, o takiej samej lub różnej konfiguracji. Przy czym, zarówno wejścia, jak i wyjścia związane z każdym z modułów, mogą być kontrolowane przez użytkownika systemu, zapewniając min. Funkcjonalności.

**W przypadku wejść:**

- podanie danych testowych,
- podanie danych z rzeczywistego systemu online,
- podanie danych z wielu niezależnych źródeł.

**W przypadku wyjść:**

- skierowanie danych na dowolny następny moduł przetwarzania,
- zapis w formie pozwalającej na ponownie powiązanie danych wyjściowych z analizowanego bloku z danymi pochodzącymi z innego (można skorelować dane uzyskiwane z modułu obecnego wraz z nowo utworzonym w celu ich porównania),
- zapis danych z możliwością skorelowania ich z wejściem do elementu systemu.

14) Własne implementacje, powinny spełniać wszystkie warunki implementacji niepodlegającym szczególnym ograniczeniom. Dodatkowo, kody źródłowe i inne pliki wymagane do ich wykorzystania, mają zostać przekazane wraz ze stosownymi prawami do ich kopiowania modyfikacji i wykorzystania. Ponadto, implementacje mają spełniać następujące wymagania:

- pokrycie kodu testami jednostkowymi na poziomie 80%,
- weryfikacja kodu testami integracyjnymi i behawioralnymi,
- zapewnienie czytelności kodu, poprzez zastosowanie przyjętych standardów oraz adekwatnej dokumentacji.

### **4.3. Wymagania w zakresie niezawodności SNCO**

**SNCO** powinien spełniać swoje funkcje podczas awarii, zarówno sprzętowych, jak i awarii poszczególnych fragmentów oprogramowania.

### **4.3.1. Awaria sprzętu**

Funkcjonowanie SNCO nie powinno ucierpieć w przypadku awarii dowolnego elementu fizycznego (z zachowaniem redundancji sprzętowej zapewnia). Należy uwzględnić, że jakość pracy niektórych elementów wskazanych w konfiguracji (zazwyczaj stanowiących testowane kopie funkcjonalności) może się pogorszyć, na skutek zmniejszenia się ilości zasobów. W przypadku odzyskania zasobów działanie Systemu powinno wrócić do normy.

### **4.3.2. Awaria oprogramowania**

W przypadku wystąpienia nieprzewidzianego błędu w oprogramowaniu, powodującego utratę funkcjonalności danego modułu, konieczne będzie automatyczne lub półautomatyczne wykrycie i powtórne uruchomienie danego elementu Systemu. System powinien samoczynnie ponowić próbę przetwarzania danych, a w przypadku jej niepowodzenia dane adekwatnie oznaczyć i przekazać, jednocześnie zapewniając dalszą pracę modułu.

### **4.3.3. niezawodność**

System ma zachowywać swoją funkcjonalność przez 90% czasu w stosunku rocznym w okresie jednego roku od wdrożenia. Natomiast po kolejnym roku system ma zachowywać funkcjonalność przez 95% czasu.

### **4.3.4. Archiwizacja**

System powinien realizować samoczynnie archiwizację danych oraz konfiguracji systemu, co najmniej 2 razy na dobę.

## **4.4. Wykorzystanie oprogramowania**

Proponowane rozwiązanie musi zawierać analizę możliwości wykorzystania oprogramowania:

- 1) open-source,
- 2) SST core software ESA,
- 3) rozwiązań dostępnych z innych agencji kosmicznych (tzw. in-house)

UWAGA: Implementacja interfejsów dot. ww. oprogramowaniem nie jest wymagana w zakresie przedmiotowego zamówienia.

## **4.5. Wymagania dodatkowe:**

- 1) Wszystkie elementy opracowane w ramach integracji i gwarancji będą traktowane jako „wdrożenie dedykowane do wykorzystania w Narodowym Centrum Operacyjnym - NOC” lub „algorytmów i ich implementacji, niepodlegających szczególnym ograniczeniom licencyjnym. Wszystkie funkcjonalności powinny być realizowane niezależnie (w oddzielnych elementach Systemu);
- 2) Wszystkie funkcjonalności spełniają wszystkie warunki określone w sekcji „Niezawodność Systemu”;

- 3) Obsługa odpowiedniej liczby danych, w zależności od ich specyfiki i prognozy wzrostu z min. 500 tys. plików TDM w momencie odbioru SNCO, do min. 1,5 mln plików TDM po zakończeniu roku od odebrania SNCO;
- 4) Skalowalność Systemu.

## 5. Odbiór

Po zakończeniu prac związanych z realizacją zamówienia, Wykonawca zobowiązany jest do przekazania przedmiotu zamówienia Zamawiającemu w procedurze odbioru.

Przed przystąpieniem do odbioru systemu Wykonawca realizuje u Zamawiającego szkolenia dla min. 15 osób. Zakres szkolenia obejmuje:

- 1) eksploatację Systemu;
- 2) konfigurację przepływu danych;
- 3) scenariusze testowe;
- 4) konfigurację całości Systemu,;
- 5) instalację Systemu;
- 6) dostosowanie parametrów do potrzeb bieżących;
- 7) analizę przypadków szczególnych z dostosowaniem parametrów do potrzeb użytkownika;
- 8) zapoznanie z szablonami wykorzystywanymi do realizacji poszczególnych scenariuszy;
- 9) wykorzystanie narzędzi informatycznych, funkcjonujących w Systemie.

W ramach procedury odbioru Wykonawca prezentuje przebieg wszystkich procesów realizowanych przez System, z wykorzystaniem danych archiwalnych, a w uzasadnionych przypadkach, w oparciu o dane syntetyczne. Zamawiający sprawdza, czy jest w stanie powtórzyć proces zgodnie ze zdefiniowaną przez Wykonawcę procedurą oraz weryfikuje, czy poszczególne komponenty Systemu działają zgodnie ze specyfikacją techniczną.

Dodatkowo Wykonawca demonstruje działanie zautomatyzowanych scenariuszy testowych, przekazuje oraz demonstruje procedury, które należy podjąć w celu przywrócenia działania systemu, w przypadku wystąpienia awarii pojedynczego elementu systemu.

Wykonawca przedstawia poprawność działania systemu, w przypadku wystąpienia pojedynczej awarii sprzętowej. Zapewnia również procedury, które należy podjąć w celu włączenia nowego sprzętu do systemu.

## 6. Gwarancja i serwis

Dostarczone oprogramowanie objęte jest min. roczną gwarancją (od daty odbioru). Gwarancja zawiera wsparcie techniczne, dostosowanie funkcjonalności oprogramowania do wymagań użytkownika, aktualizacje oprogramowania oraz serwis.

Serwis będzie świadczony w ramach pomocy zdalnej w polskich godzinach roboczych. Wykonawca zapewnia obsługę teleserwisową w języku polskim i angielskim umożliwiającą zdalną diagnostykę urządzenia z czasem reakcji max. 1 dnia roboczego.

Ponadto, w przypadku gdy po zakończeniu realizacji zamówienia wystąpi w ciągu 1 roku awaria uniemożliwiająca świadczenie usług samodzielnie przez SSAC-PL, Wykonawca zobowiązany jest do oddelegowania personelu i/lub przejęcia świadczenia usług do czasu usunięcia tej awarii.



## 7.Szczegółowa specyfikacja wymagań

### 7.1.Wymagania przekrojowe

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
<b>CECHY SYSTEMU (CS)</b>		
<b>CS.1</b>	<b>Projekt systemu – wymagania ogólne</b>	<p><b>SNCO</b> powinien opierać na nowoczesnych rozwiązaniach interfejsów człowiek-maszyna w oparciu o systemy komputerowe, monitory 2D (mało i wielkoskalowe) oraz umożliwiać rozbudowę o nowe elementy w tym zobrazowania 3D oraz Virtual Reality / Augmented Reality. System powinien uwzględniać wytyczne dotyczące dobrych praktyk komunikacji wizualnej w tym m.in.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. informacje krytyczne powinny łatwo przykuwać uwagę użytkownika;</li> <li>2. umożliwiać łatwą identyfikację obiektów;</li> <li>3. nie wymagać długiego przygotowania użytkownika do pracy;</li> <li>4. przekazywać informację w sposób ciągły.</li> </ol> <p><b>SNCO</b> powinien zwiększać wydajność pracy użytkowników poprzez:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. umożliwienie wykonywania wielu zadań jednocześnie;</li> <li>6. umożliwienie szybkiego przeglądu, odczytu i interpretacji informacji;</li> <li>7. umożliwienie szybkiej lokalizacji i identyfikacji obiektów;</li> <li>8. umożliwienie łatwego przewidywania przez użytkownika wyników interakcji z systemem oraz łatwość identyfikacji związków pomiędzy poszczególnymi parametrami czy obiektami.</li> <li>9. umożliwienie przeglądu i analizy działań historycznych.</li> </ol>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
CS.2	Projekt systemu – interakcja z użytkownikiem	<p><b>SNCO</b> powinien realizować maksymalnie dużą automatyzację lub częściową automatyzację procesów. W szczególności SNCO powinien:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. umożliwiać użytkownikowi łatwo określać możliwości i ograniczenia pracy systemu w każdym procesie;</li> <li>2. umożliwiać zrozumienie przez użytkownika opóźnień generowanych przez daną funkcjonalność systemu oraz stan (zaawansowanie i etap) realizacji aktualnego procesu (informacja zwrotna do użytkownika);</li> <li>3. umożliwiać łatwą i przejrzystą identyfikację błędów oraz ponowne szybkie uruchomienie procesu (re-inicjalizację procesu bez możliwości jego ponownego wystąpienia);</li> <li>4. umożliwiać łatwe dostosowywanie składników interfejsu do aktualnych potrzeb użytkownika;</li> <li>5. zapewniać dostęp do aktualnej i poprawnej informacji, w sposób bezpieczny i dogodny dla użytkownika;</li> <li>6. zapewniać możliwe szerokie uproszczenie domyślnych interfejsów bez pominięcia ważnych informacji;</li> <li>7. zapewniać użytkownikowi łatwe określenie wyniku pracy z interfejsem;</li> <li>8. zapewniać minimalizację narastania błędów w czasie pracy automatycznej (identyfikację błędnego / niestandardowego procesu).</li> </ol>
CS.3	Status operacyjny systemu	<p><b>SNCO</b> ma przedstawiać w sposób przejrzysty informację operacyjną nt. statusu każdego z elementów w systemie, wszystkich aktualnie wykonywanych procesów, kolejnych zaplanowanych działań, informacji o ilości oraz jakości danych wejściowych, przyjętych modyfikowalnych parametrów pracy oraz ilości i jakości danych wyjściowych.</p>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
CS.4	Obraz sytuacyjny – SST	<p><b>SNCO</b> ma dostarczać obraz sytuacji (OS) w kosmosie, przedstawiający informację pochodząca z wielu źródeł (z rozróżnieniem na wiedzę pewną oraz niepewną, z uwzględnieniem poziomu niepewności) umożliwiający osobom nieprzygotowanym na łatwe zrozumienie sytuacji w kosmosie, uwzględniający następujące elementy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. identyfikacja i charakteryzacja wszystkich obiektów będących w zainteresowaniu (OOI);</li> <li>2. przewidywanie położenia wszystkich OOI;</li> <li>3. identyfikacja i charakteryzacji bieżących i przyszłych zagrożeń dla aktywów w kosmosie;</li> <li>4. identyfikacja zagrożeń na Ziemi;</li> <li>5. alerty dot. potwierdzonych niebezpieczeństw (z uwzględnieniem konfigurowalnych progów).</li> </ol>
CS.5	Informacja zewnętrzna SST	<p><b>SNCO</b> ma regularnie wykorzystywać informację zewnętrzną (z wielu źródeł) dotyczącą co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. katalogów zewnętrznych oraz komunikatów przekazywanych w różnych formatach (np. TLE, TDM, CDM, OMM, CSM, OEM, RDM, FDM, FITS, SP3);</li> <li>2. informacji specyficznej w zakresie sytuacji, zdarzeń i ostrzeżeń (itp. informacja o przewidywanym re-entry, domyślnym sektorze operacji satelity);</li> <li>3. informacji szczegółowej o obiektach (itp. pochodzeniu, dacie i miejscu wyniesienia, elementach orbity, RCS, właściwościach szczególnych, rodzaju, itp.);</li> <li>4. planowanych startach rakiet.</li> </ol>
CS.6	Filtrowanie danych	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać filtrowanie danych z uwzględnieniem wymagań użytkownika (np. czas, sensory, obiekty, orbity, rodzaj obserwacji, itp.)</p>
CS.7	Szybka interakcja z interfejsem	<p><b>SNCO</b> powinien wykonywać działania w sposób umożliwiający użytkownikowi szybką interakcję z systemem, a w przypadku gdy działanie nie może być wykonane niezwłocznie, system powinien informować o wykonywanym procesie oraz przewidywanym czasie jego zakończenia.</p>
CS.8	Aktualność informacji	<p><b>SNCO</b> powinien dostarczać informację wizualną w sposób ciągły. W szczególności system powinien wyświetlać co najmniej obraz sytuacyjny SST i stan Systemu.</p>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
CS.9	Dokładność	<b>SNCO</b> na każdym etapie działania powinien dostarczać informację o dokładności danych (np. błędy propagacji, poziom ufności, kowariancja).
CS10	Jakość danych	<b>SNCO</b> na każdym etapie powinien weryfikować jakość danych sensorycznych.
CS.12	Kompatybilność	<b>SNCO</b> powinien posiadać możliwość wykorzystania oraz transformacji danych w różnych formatach oraz standardach (m.in. różne układy odniesienia, CCSDS, transformację między oskulacyjnymi oraz średnimi elementami orbity).
CS.13	Środowisko <b>SNCO</b>	<b>SNCO</b> powinien posiadać środowiska testowe i operacyjne umożliwiające wykonywanie zadań.
CS.14	Środowisko testowe – <b>SNCO</b>	Środowisko testowe <b>SNCO</b> powinno być niezależne od środowiska operacyjnego, ale reprezentatywne dla niego, z równoważnym sprzętem i oprogramowaniem, w celu walidacji kolejnych wersji oprogramowania lub nowego oprogramowania oraz dla celów szkoleniowych.
CS.15	Ogólne	<b>SNCO</b> powinien posiadać zdolność do przeglądu obiektów kosmicznych oraz ich śledzenia w celu utrzymania katalogu obiektów, generowania usług oraz dystrybucji informacji lub produktów.
CS.16	Interfejsy i dane zewnętrzne	<p><b>SNCO</b> ma realizować funkcje zarządzania interfejsami oraz automatycznie wyszukiwać i importować zewnętrzne dane dot. co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. skali czasu,</li> <li>2. układu odniesienia</li> <li>3. TLE i SP z CspOC,</li> <li>4. efemerydy orbitalne ze źródeł zewnętrznych (np. OPM, OEM, inne)</li> </ol> <p>Import ww. danych powinien być realizowany z zadaną, konfigurowalną częstością na każdy typ zewnętrznych danych oddzielnie.</p> <p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać, automatyczne i ręczne wprowadzanie danych zgodnych z obsługiwanymi formatami.</p> <p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać automatyczne i ręczne pobieranie danych zewnętrznych.</p>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
CS.17	Niezawodność SNCO	SNCO powinien być operacyjny przez 95% czasu w stosunku rocznym z czasem jednorazowego przestoju nie dłuższym niż 24 godziny oraz w sposób redundantny w warstwie przetwarzania i usług.
CS.18	Bezpieczny dostęp	SNCO powinien być zgodny ze standardami autoryzacji i uwierzytelniania OpenID oraz Oauth 2.0. Za dostęp do systemu odpowiada zmiana dyżurna, która jednorazowo wykonuje logowanie do systemu. W pomieszczeniu pracę wykonują jedynie osoby ze zmiany lub też inne osoby nadzorowane przez osoby ze zmiany. Dla każdej zmiany generowany jest oddzielny jednorazowy dostęp.
CS.19	Poziomy dostępu	SNCO powinien realizować dostęp do funkcjonalności systemu oparty na rolach: administratora i użytkownika systemu (w tym tzw. zmiana dyżurna).
CS.20	Klauzule dostępu	SNCO powinien umożliwić nadanie w każdym możliwym momencie na przesyłane dane klauzuli co najmniej EU restricted. SNCO powinien umożliwić wydzielenie części danych, jako wewnętrznych SSAC - PL
CS.21	Archiwizacja	SNCO powinien umożliwić okresową archiwizację danych systemu.
CS.22	Procedury i szablony	SNCO powinien dostarczać: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. szczegółowe procedury wykonania każdego zadania;</li> <li>2. dostarczać szablony pracy dla każdej z warstw systemu (sensory, przetwarzanie, serwisy);</li> <li>3. szczegółowe procedury standardowe oraz procedury niestandardowe;</li> <li>4. możliwość edycji procedur i budowy nowych.</li> <li>5. Procedury i szablony powinny umożliwiać realizację konfiguracji lokalnych (dane narzędzie) oraz konfigurację globalną (cały system).</li> </ol>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
CS.23	Dokumentacja	<p><b>SNCO</b> powinien dostarczać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dokumentację techniczną w której opisany jest każdy proces, jego składowe i parametry;</li> <li>2. dokumentację eksploatacyjną;</li> <li>3. dokumentację użytkownika w zakresie oprogramowania, sprzętu oraz konfiguracji w tym Instrukcji Użytkownika, Opisu Technicznego i użytkowania;</li> <li>4. dokumentację szkoleniowej – szczegółowy programu szkolenia personelu użytkującego;</li> <li>5. dokumentację w zakresie napraw oraz rozwiązywania problemów technicznych;</li> <li>6. dokumentację API systemu.</li> </ol>
<b>PARAMETRY SYSTEMU (PS)</b>		
PS.1	Klasyfikacja obiektów (wewnętrzne)	<p><b>SNCO</b> powinien realizować budowę, utrzymanie i aktualizację informacji własnej o obiektach kosmicznych obejmującej co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. oznaczenie międzynarodowe (min. COSPAR, NORAD);</li> <li>2. numer katalogowy (wewnętrzny);</li> <li>3. inne numery katalogowe;</li> <li>4. pełna nazwa;</li> <li>5. klasa;</li> <li>6. typ;</li> <li>7. państwo pochodzenia;</li> <li>8. nazwa obiektu;</li> <li>9. przeznaczenie;</li> <li>10. status (operacyjny).</li> </ol>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
PS.2	Charakteryzacja obiektów (wewnętrzne)	<b>SNCO</b> powinien realizować budowę, utrzymanie i aktualizację informacji własnej o obiektach kosmicznych obejmującej: <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="831 416 1084 448">1. elementy orbity,</li><li data-bbox="831 461 1196 493">2. informacja o wyniesieniu</li><li data-bbox="831 505 1335 537">3. informacja o obiekcie / opis obiektu</li><li data-bbox="831 550 1644 582">4. parametry fizyczne (min. masa, przekrój powierzchni, RCS)</li></ol>

<p><b>PS.3</b></p>	<p><b>Elementy orbity</b></p>	<p><b>SNCO</b> powinien dostarczać informację orbitalną, zawierającą min.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wysokość apogeum,</li> <li>2. prędkość w apogeum,</li> <li>3. wysokość perygeum,</li> <li>4. prędkość w perygeum,</li> <li>5. argument perygeum;</li> <li>6. nachylenie,</li> <li>7. półoś wielka,</li> <li>8. długość węzła wstępującego,</li> <li>9. mimośród,</li> <li>10. anomalia średnia,</li> <li>11. anomalia prawdziwa,</li> <li>12. ruch średni</li> <li>13. okres orbitalny.</li> </ol> <p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać obliczenie elementów orbity ze wszystkich rodzajów sensorów (oddzielnie oraz poprzez połączenie danych z wielu sensorów). Obliczanie orbit powinno być wykonywane co najmniej dwoma różnymi rodzajami algorytmów dla celów porównawczych. Ponadto, <b>SNCO</b> powinien dopuszczać w przyszłości możliwość integracji alternatywnym oprogramowaniem, służącym do obliczania orbit.</p> <p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać szybką eliminację niezgodności w danych (tzw. outlierów) oraz szybkie obliczanie orbity.</p> <p><b>SNCO</b> powinien, w oparciu o oprogramowanie STK/ODTK umożliwiać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wstępne obliczenie orbity (ang. initial orbit determination) metodą Gaussa, Goodinga, Gibbisa;</li> <li>2. dokładne obliczenie orbity (ang. precise orbit determination);</li> <li>3. precyzyjne poprawianie orbity z wykorzystaniem m.in. metody najmniejszych kwadratów (LS), filtru Kalmana.</li> </ol>
--------------------	-------------------------------	---



Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
PS.4	Alternatywne elementy orbity	<p><b>SNCO</b> powinien pozwalać na wyznaczenie elementów orbitalnych innych niż keplerowskie np. wektory położenia i prędkości, elementy nieosobliwe, elementy equinoksjalne w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. w przypadku orbity kołowej (brak perygeum);</li> <li>2. w przypadku nachylenia równego 0 lub 180 stopni (brak węzłów),</li> <li>3. w przypadku orbity kołowej o nachyleniu 0 lub 180 stopni (brak perygeum oraz węzłów).</li> </ol>
PS.5	Informacja o wyniesieniu	<p><b>SNCO</b> powinien dostarczać informacji o wyniesieniu obiektu obejmującej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. datę wyniesienia,</li> <li>2. numer wyniesienia w danym roku,</li> <li>3. miejsce startu,</li> <li>4. obiekt z którego odbył się start i stanowisko.</li> </ol> <p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać uzupełnienie informacji o:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. chronologię wyniesienia;</li> <li>6. azymut startu;</li> <li>7. rodzaj rakiety;</li> <li>8. źródło informacji.</li> </ol>
PS.6	Informacja o obiekcie	<p><b>SNCO</b> powinien dostarczać informacji o obiekcie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. skuteczna powierzchnia odbicia (RCS);</li> <li>2. współczynnik balistyczny;</li> <li>3. ciśnienie promieniowania słonecznego;</li> <li>4. wskaźnik rozproszenia energii (Energy dissipation rate);</li> <li>5. pozycja obiektu, średni dryft dzienny.</li> </ol>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
PS.7	Informacja o satelicie/statku kosmicznym	<p><b>SNCO</b> ma dostarczać informacji o obiekcie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. misja;</li> <li>2. typ/kasa;</li> <li>3. typowa orbita;</li> <li>4. rakieta wynosząca;</li> <li>5. status operacyjny;</li> </ol> <p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać uzupełnienie informacji o:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. wyposażenie;</li> <li>7. typy sensorów oraz pasa;</li> <li>8. zdolność pokrycia, możliwości zobrazowania (kąty);</li> <li>9. rodzaj łączności ze stacją naziemną.</li> </ol>
PS.9	Analiza historyczna informacji o satelicie/statku kosmicznym	<p><b>SNCO</b> powinien zapewniać informację historyczną o satelicie/statku kosmicznym.</p>
PS.10	Korelacja obiektów	<p><b>SNCO</b> powinien zapewniać korelację orbitalną obiektów z katalogiem, określać niepewność takiej korelacji oraz w przypadku niewłaściwych korelacji modyfikować tego typu dane.</p>
PS.12	Obiekty potencjalnie niebezpieczne	<p><b>SNCO</b> powinien zapewniać powiązanie obiektów chronionych z obiektami oraz instalacjami potencjalnie niebezpiecznymi (itp. niezidentyfikowane satelity, stacje laserowe, satelity manewrujące itp.).</p>
PS.15	Historia zmian orbity	<p><b>SNCO</b> powinien dostarczać informacji nt. historii zmian orbity obiektów.</p>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
PS.16	Inne dane zewnętrzne	<p><b>SNCO</b> powinien utrzymywać i uaktualniać bazy danych parametrów dodatkowych, obejmującej co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. historyczne dane geomagnetyczne dla wyznaczania modeli atmosfery ziemskiej;</li> <li>2. parametry strumienia wiatru słonecznego dla wyznaczania ciśnienia promieniowania Słońca;</li> <li>3. A1-UTC;</li> <li>4. współrzędne bieguna Ziemi.</li> </ol>
PS.18	Współpraca z sensorami	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać pracę z co najmniej 200 sensorami różnego rodzaju (np. teleskopy, radary, lasery, IR, RF, space-based).</p> <p><b>SNCO</b> powinien być zdolny do obsługi, monitorowania, zadaniowania sensorów złożonych z teleskopów optycznych, radarów, stacji laserowych oraz pasywnych sensorów RF (z uwzględnieniem globalnego rozmieszczenia sensorów) należących do polskiej sieci oraz zewnętrznych w ilości co najmniej 200 sensorów, a także planowania ich obserwacji.</p>
PS.19	Przetwarzanie – ilość nominalna	<p><b>SNCO</b> powinien być zdolny do przetwarzania informacji orbitalnej (takiej jak TLE, SP) z CspOC w ilości co najmniej 20 000 obiektów dziennie.</p>
PS.20	Operacja na danych	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać przetwarzanie danych z sensorów w formie danych surowych, zredukowanych oraz TDM, przechowywać je oraz udostępniać na użytek wewnętrzny oraz zewnętrzny, w oparciu o udzielone użytkownikom (bądź zmianie) uprawnienia.</p>
PS.21	Standardy	<p><b>SNCO</b> powinien wykonany być zgodnie ze standardami ECSS, CAN/CENELEC, CCSDS oraz innymi standardami aplikowanymi w systemie (min, zgodność z normą ANSI/ISA-101.01-2015, Human Machine Interfaces for Process Automation Systems).</p>
PS.22	Przetwarzanie informacji w oparciu o konfigurowalny plan	<p><b>SNCO</b> powinien przetwarzać dane sensoryczne dla celów katalogowych w oparciu o konfigurowalny plan zadań.</p>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
PS.24	Generowanie efemeryd orbitalnych	<p><b>SNCO</b> powinien obliczać efemerydy orbitalne dla zadanych obiektów z uwzględnieniem:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. współrzędnych stacji obserwacyjnych;</li> <li>2. parametrów i ograniczeń poszczególnych sensorów;</li> <li>3. zadanego czasu obserwacji.</li> </ol>
PS.25	Informacja o wektorze stanu	<p><b>SNCO</b> powinien generować informację nt. stanu orbitalnego (estymowanego wektora stanu, estymowanej kowariancji – a posteriori) w formacie CCSDS OPM dla obiektów obserwowanych przez sieć sensoryczną w oparciu o wyniki obserwacji oraz propagację estymowanych stanów.</p>
PS.26	Generowanie efemeryd orbitalnych (estymowanych i propagowanych)	<p><b>SNCO</b> powinien generować efemerydy orbitalne (estymowany oraz propagowany wektor stanu dla danego czasu oraz kowariancji), w formacie OEM CCSDS dla obiektów obserwowanych przez sieć sensoryczną.</p>
PS.27	Propagacja orbity	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać propagację orbit w tym propagację krótkoterminową (dni, tygodnie):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. maksymalnie precyzyjna, orbita oskulacyjna, propagacja w elementach orbity,</li> <li>2. w kartezjańskich składowych położenia i prędkości oraz w składowych radialnej, transwersalnej i normalnej wektora położenia, wykorzystująca numeryczne całkowanie równań ruchu, uwzględniająca wszystkie siły perturbacyjne, generująca wyniki w dowolnym zadanym układzie odniesienia.</li> </ol>
PS.28	Generowanie TLE	<p><b>SNCO</b> powinien generować informację w postaci formatu CCSDS OMM oraz TLE dla obiektów obserwowanych przez sieć sensoryczną przy przetwarzaniu obserwacji lub przy propagacji poprzednio estymowanego stanu</p>
PS.29	Korelacja zewnętrzna	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać korelację obiektów obserwowanych przez sieć sensoryczną z obiektami z katalogów zewnętrznych (np.CSpOC) oraz przypisywać im oznaczenia międzynarodowe.</p>

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania
PS.30	Przechowywanie danych obserwacyjnych	SNCO powinien umożliwiać przechowywanie wszystkich danych obserwacyjnych (min. 5 lat).

## 7.2.Katalog obiektów (C)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi / Wartość wymagana
<b>KATALOG OBIEKTÓW (C)</b>			
C.1	Konsolidacja danych	SNCO powinien konsolidować dane z różnych źródeł i katalogów w ramach jednego katalogu ze wskazaniem ich źródła.	

### 7.3.Sensory (S)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi/ Wartość wymagana
<b>SENSORY (S)</b>			
<b>S.1</b>	<b>Status</b>	<p><b>SNCO</b> powinien dostarczać status sensorów narodowych, EU-SST oraz innych dostępnych sensorów. Status sensorów musi być konfigurowalny i wyświetlany w warstwach. Informacja o sensorach powinna przedstawiać także obraz całkowity warstwy sensorycznej Systemu.</p> <p><b>SNCO</b> powinien dostarczać opis każdego z sensorów, w szczególności co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. informacji o położeniu (współrzędne, dane właściciela sensora, charakterystyka obserwatorium);</li> <li>2. konfiguracji technicznej, możliwości i rodzajów trybu pracy;</li> <li>3. nominalnych warunków obserwacyjnych w okresie roku (np. występowanie sezonu deszczowego itp.);</li> <li>4. jakości łącza internetowego (np. możliwości pozyskiwania danych surowych).</li> </ol>	
<b>S.2</b>	<b>Operacyjność sensorów SST</b>	<p><b>SNCO</b> powinien dostarczać informacji nt. przeszłej, aktualnej i planowanej operacyjności sensorów (własnych i współpracujących), w różnych parametrach ilościowych ich pracy, w tym umożliwiać ich ocenę na podstawie danych wewnętrznych (przesłanych plików oraz metadanych), plików przesłanych do baz danych zewnętrznych (pliki i metadane) oraz danych zewnętrznych dot. wykorzystania tych plików, w szczególności powinien umożliwiać co najmniej analizę:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. liczba przesłanych plików (np. TDM, CRD);</li> <li>2. długość czasu obserwacji na podstawie analizy przesłanych plików;</li> <li>3. liczba pomiarów na plik;</li> <li>4. liczba obiektów zmierzonych przez dany sensor;</li> <li>5. kontrybucję danych do serwisów;</li> <li>6. inną, dowolną reprezentację danych realizowaną w sposób konfigurowalny.</li> </ol> <p>Operacyjność powinna być przedstawiana z uwzględnieniem nowych danych w sposób automatyczny. <b>SNCO</b> powinien umożliwiać wykrycie anomalii w zachowaniu sensorów.</p>	

S.3	Jakość obserwacji SST	<p><b>SNCO</b> powinien dostarczać informacje nt. jakości danych, dostarczanych przez sensory. Sprawdzenia jakości danych powinno być realizowane w sposób okresowy (parametr konfigurowalny dla każdego sensora oddzielnie). Jakość danych powinna być oceniana co najmniej dwoma niezależnymi sposobami i uwzględniać każdy element sensora i jego przetwarzania, mogący wprowadzać błąd pomiaru.</p> <p>Sprawdzenie jakości powinno umożliwiać analizę zmienności jakości danych sensora w czasie i uwzględniać co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kalibrację sensorów,</li> <li>2. analizę astrometrii sensorów.</li> <li>3. system jakości sensorów powinien umożliwiać eliminację błędów przypadkowych.</li> </ol>
S.4	Elastyczność	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać autonomiczne generowanie zadań dla sensorów, w oparciu o priorytety wskazane przez SSAC - PL. SNCO powinien aktualizować zadania dla sensorów w przypadku zmiany priorytetów.</p>

#### 7.4.Usługi (U)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi / Wartość wymagana
<b>USŁUGI (U)</b>			
U.1	Katalogowanie	<b>SNCO</b> powinien generować usługę katalogowania obiektów SST.	
U.2	Charakteryzacja i identyfikacja	<b>SNCO</b> powinien generować usługę charakteryzacji i identyfikacji obiektów SST.	
U.3	Zbliżenie	<b>SNCO</b> powinien generować usługę analizy i charakteryzacji zbliżenia obiektów SST. Usługa powinna być m. in. zgodna z Service Portfolio EUSST oraz z adekwatną usługą ESA.	
U.4	Fragmentacja	<b>SNCO</b> powinien generować usługę analizy i charakteryzacji fragmentacji SST. Usługa powinna być m. in. zgodna z Service Portfolio EUSST oraz adekwatnym serwisem ESA.	

U.5	Re-entry	<b>SNCO</b> powinien generować usługę analizy i charakteryzacji re-entry SST. Usługa powinna być m. in. zgodna z Service Portfolio EUSST oraz adekwatnym serwisem ESA.
-----	----------	--

### 7.5.Charakteryzacja i identyfikacja obiektu (CHI)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi/ Wartość wymagana
<b>CHARAKTERYZACJA I IDENTYFIKACJA OBIEKTU (CHI)</b>			
CHI.2	Charakterystyka przelotu	<b>SNCO</b> powinien dostarczać informacji o charakterystyce przelotu satelitów z wyszczególnieniem państw i obszarów zainteresowania	
CHI.3	Charakterystyka stacji naziemnej	<b>SNCO</b> powinien dostarczać informacji o powiązaniu satelity ze stacjami kontroli oraz odbioru danych satelitarnych.	

### 7.6.Analiza i charakteryzacja zблиżenia obiektów (ACHZ)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi/ Wartość wymagana
<b>ANALIZA I CHARAKTERYZACJA ZBLIŻENIA OBIEKTÓW (ACHZ)</b>			
ACHZ.1	Alert kolizyjny	<b>SNCO</b> powinien alarmować operatora w przypadku gdy zostanie przekroczony ustalony poziom ryzyka kolizji.	



## 7.7. Analiza i charakteryzacja fragmentacji (ACHF)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi/ Wartość wymagana
<b>ANALIZA I CHARAKTERYZACJA FRAGMENTACJI (ACHF)</b>			
ACHF.7	Analiza fragmentacji - zakres	<p><b>SNCO</b> powinien generować dla każdej wskazanej fragmentacji lub ostrzeżenia co najmniej następujące dane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. oznaczenie międzynarodowe obiektu (obiektów) źródłowych fragmentacji;</li> <li>2. w przypadku kolizji – identyfikatory obiektów;</li> <li>3. typ zdarzenia (np. kolizja, eksplozja, ASAT);</li> <li>4. czas zdarzenia;</li> <li>5. położenie przestrzenne zdarzenia;</li> <li>6. liczba wykrytych fragmentów;</li> <li>7. wzrost gęstości przestrzennej obiektów w funkcji wysokości.</li> </ol>	
ACHF.8	Diagram Gabbarda	<b>SNCO</b> powinien generować dla każdej fragmentacji wykres wysokości apogeum i perygeum w funkcji okresu (np. wykres Gabbard'a oraz inne zgodnie z Service Portfolio EU-SST).	
ACHF.9	Ewolucja liczby obiektów	<b>SNCO</b> powinien umożliwiać symulację ewolucji liczby obiektów powstałych wskutek fragmentacji.	
ACHF.11	Zgodność	<b>SNCO</b> powinien pozwalać na realizację usługi fragmentacji zgodnie z wymaganiami EUSST i ESA.	

## 7.8. Analiza i charakteryzacja re-entry (ACHR)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi / Wartość wymagana
<b>ANALIZA I CHARAKTERYZACJA RE-ENTRY (ACHR)</b>			

<b>ACHR.1</b>	<b>Identyfikacja re-entry</b>	<b>SNCO</b> powinien umożliwiać identyfikację i charakteryzację nadchodzących zdarzeń re-entry.
<b>ACHR.2</b>	<b>Wizualizacja 2D</b>	<b>SNCO</b> powinien zapewniać wizualizację 2D zjawiska re-entry (obiektu i jego fragmentów)
<b>ACHR.3</b>	<b>Wizualizacja 3D</b>	<b>SNCO</b> powinien zapewniać wizualizację 3D zjawiska re-entry (obiektu i jego fragmentów)
<b>ACHR.4</b>	<b>Długość życia obiektu</b>	<b>SNCO</b> powinien pozwalać na oszacowanie długości życia wszystkich skatalogowanych obiektów.
<b>ACHR.5</b>	<b>Długość życia obiektu – aktualizacja</b>	<b>SNCO</b> powinien pozwalać na oszacowanie pozostałości długości życia obiektu na orbicie co najmniej raz dziennie, a także w sposób konfigurowalny zależny od poprzednich estymacji.
<b>ACHR.6</b>	<b>Re-entry - filtry</b>	<p><b>SNCO</b> powinien pozwalać na automatyczną identyfikację obiektów wchodzących w atmosferę w oparciu o konfigurowalne filtry oparte o:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. współczynniki balistyczne,</li> <li>2. masę obiektu,</li> <li>3. przekrój obiektu</li> </ol> <p>Identyfikacja powinna uwzględniać także konfigurowalne progi dotyczące pozostałości długości życia oraz ich niepewności.</p>
<b>ACHR.7</b>	<b>Re-entry – analiza podstawowa</b>	<b>SNCO</b> powinien pozwalać operatorowi systemu na wykonywanie analizy re-entry.
<b>ACHR.8</b>	<b>Re-entry – analiza szczegółowa</b>	<b>SNCO</b> powinien umożliwiać na automatyczną analizę wybranych re-entry zawierającą co najmniej czas zderzenia, położenie oraz obszar niepewności.

<p><b>ACHR.9</b></p>	<p><b>Re-entry – zakres analizy szczegółowej</b></p>	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać generować informacje o analizowanym re-entry lub ostrzeżenia re-entry zawierającego co najmniej następujące informacje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. międzynarodowy identyfikator obiektu;</li> <li>2. przewidywany czas re-entry;</li> <li>3. przewidywane położenie re-entry;</li> <li>4. okno niepewności (3 sigma) położenia re-entry;</li> <li>5. prawdopodobieństwo upadku na obszary lądowe;</li> <li>6. szacowana masa obiektu oraz jego przekrój;</li> <li>7. szacowany parametr balistyczny;</li> <li>8. przewidywana liczba fragmentów.</li> </ol>
----------------------	--	---

### 7.9.Inne (I)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi / Wartość wymagana
<b>INNE (I)</b>			
<p>I.2</p>	<p><b>Zbliżenie do OOI</b></p>	<p><b>SNCO</b> powinien identyfikować i charakteryzować obiekty zbliżające się do obiektu zainteresowania (OOI).</p>	

I.4	<b>Podsumowanie zdarzenia</b>	<p>SNCO powinien dostarczać podsumowania każdego ze zdarzenia kosmicznego (dot. obiektów – satelitów i śmieci kosmicznych) obejmującego co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rodzaj zdarzenia;</li> <li>2. obiekty zaangażowane w zdarzenie;</li> <li>3. skala zdarzenia (np. katastroficzne, duże, małe, lokalne itp.)</li> <li>4. epoka zdarzenia;</li> <li>5. orbity (np. LEO, MEO, GEO, GTO, ...);</li> <li>6. elementy orbity;</li> <li>7. przedział wysokości związanych ze zdarzeniem;</li> <li>8. liczba śledzonych obiektów;</li> <li>9. estymowana liczba obiektów których nie można śledzić;</li> <li>10. powiązania.</li> </ol>
I.6	<b>Zbieranie informacji</b>	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać zbieranie informacji ogólnodostępnych dotyczących:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nazwy statku kosmicznego/satelity;</li> <li>2. szczegółowej informacji na jego temat;</li> <li>3. planowanej długości życia;</li> <li>4. typowych orbit,</li> <li>5. czasu rewizyty,</li> <li>6. wyniesienia oraz rakiety wynoszącej;</li> </ol> <p>oraz umożliwiać rozszerzenie o inne informacje.</p>
I.7	<b>Nowe obiekty</b>	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwiać dodawanie nowych obiektów (tymczasowe i na stałe), w oparciu o informację dot. ich wyniesienia.</p>
I.8	<b>Źródła</b>	<p><b>SNCO</b> w każdej informacji zewnętrznej powinien wskazywać na źródło informacji oraz stosować skalę jej wiarygodności.</p>

I.9	<b>Automatyczne uruchamianie procesów</b>	<b>SNCO</b> powinien realizować funkcję automatycznego ostrzegania operatora o nowych zdarzeniach takich jak: nieoczekiwane pojawienie się nowego obiektu, nieoczekiwane zachowanie (np. manewr).
I.10	<b>Aktualność danych</b>	<b>SNCO</b> powinien automatycznie informować, które dane w bazie danych miały aktualizację. Wysokość parametru powinna być konfigurowalna.

### 7.10. Analiza zespołowa (AZ)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi / Wartość wymagana
<b>ANALIZA ZESPOŁOWA</b>			
AZ.1	Zakres	<p><b>SNCO</b> powinien umożliwić realizację analizy zespołowej zdarzeń oraz sytuacji SST, zarówno w sali operacyjnej, jak i w sposób zdalny z wykorzystaniem wszystkich możliwości i funkcji systemu i obejmować w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. analizę CA, FG i RE;</li> <li>2. analizę charakterystyk fizycznych obiektu;</li> <li>3. zadaniowanie sensorów;</li> <li>4. przewidywanie pozycji obiektu;</li> <li>5. analizę przelotów obiektu.</li> </ol>	

## 7.11. Zadaniowanie sensorów SST i (ZS)

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi / Wartość wymagana
<b>ZADANIOWANIE SENSORÓW SST (ZS)</b>			
<b>ZS.1</b>	<b>Obliczanie możliwości obserwacyjnych</b>	<b>SNCO</b> powinien obliczać możliwość zaobserwowania skatalogowanych obiektów (własnych i zewnętrznych), w oparciu o sensory należące do sieci sensorycznej (własnej i zewnętrznej). Możliwości obserwacyjne powinny uwzględniać co najmniej: • priorytety obserwacji (obiekty, serwisy); tryby pracy sensorów.	
<b>ZS.2</b>	<b>Optymalizacja śledzenia obiektów</b>	<b>SNCO</b> powinien umożliwiać operatorowi generowanie zadań obserwacyjnych dla kampanii śledzenia obiektów, przez sensory śledzące w oparciu o możliwości obserwacyjne obiektów poprzez proces optymalizacji, mający na celu efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów do realizacji celu kampanii. Optymalizacja powinna uwzględniać co najmniej: priorytet obiektu, możliwości obserwacji, informacje o pogodzie, dostępność sensora.	
<b>ZS.3</b>	<b>Obserwacje kalibracyjne</b>	<b>SNCO</b> powinien umożliwiać operatorowi generowanie zadań kalibracyjnych dla sensorów, które pozwolą monitorować jakość danych dostarczanych przez sensor oraz kalibrować offsety pomiarów. Moduł powinien umożliwiać wybór aktywnych satelitów GPS, Galileo, Glonass, Beidou, ILRS lub dowolnej ich kombinacji.	
<b>ZS.4</b>	<b>Monitorowanie wykonania programów obserwacyjnych</b>	<b>SNCO</b> powinien monitorować na bieżąco postęp w wykonywaniu zadań przez sensory i prezentować operatorowi informację w postaci wizualnej (nie później niż w ciągu dwóch godzin od pozyskania obserwacji).	
<b>ZS.5</b>	<b>Metryki</b>	<b>SNCO</b> powinien monitorować na bieżąco ilość danych dostarczonych przez sensory, ich jakość, przerwy w dostępności sensorów, ich powód.	

<b>ZS.6</b>	<b>Raportowanie</b>	<b>SNCO</b> powinien pozwalać operatorom na generowanie raportów dziennych, tygodniowych i miesięcznych dla pojedynczego sensora i zbiorczego dla wszystkich sensorów w zakresie ilości wykonanych zadań obserwacyjnych, niewykonanych zadań, statystyk dotyczących jakości danych oraz dostępności.
<b>ZS.9</b>	<b>Zadania śledzenia obiektów dla sensorów oparte o informację orbitalną i czas</b>	<b>SNCO</b> ma generować zadania obserwacyjne dla kampanii obserwacyjnych śledzenia wybranych obiektów z wykorzystaniem dostępnych sensorów. Zadania muszą zawierać co najmniej informację orbitalną oraz okres czasu, w którym obiekty mają być śledzone.

## 7.12. Raportowanie i rozpowszechnianie

<b>Identyfikator wymagania</b>	<b>Nazwa wymagania</b>	<b>Opis wymagania</b>	<b>Uwagi / Wartość wymagana</b>
<b>RAPORTOWANIE I ROZPOWSZECHNIANIE (RAP)</b>			
<b>RAP.1</b>	<b>Raportowanie</b>	<b>SNCO</b> powinien umożliwiać generowanie raportów w zakresie wszystkich usług EUSST oraz wykorzystując interfejsy SatGen.	
<b>RAP.2</b>	<b>Forma</b>	<b>SNCO</b> powinien generować i dystrybuować raporty zgodnie z Service Portfolio EU-SST oraz dokumentami zależnymi, przy czym forma raportu (np. EU-SST) powinna być modyfikowalna i dostosowana do odbiorców krajowych i zagranicznych, realizowana w języku polskim i angielskim.	
<b>RAP.3</b>	<b>Treść</b>	<b>SNCO</b> powinien generować raporty o treści zgodnej z Service Portfolio EU-SST, a także umożliwiać na rozszerzenie tej treści o inne informacje (np. zdjęcia, obserwacje). Ponadto <b>SNCO</b> powinien umożliwiać rozbudowanie raportów, edycję raportu, zmianę danych w raporcie.	

### 7.13. Dokumentacja

Identyfikator wymagania	Nazwa wymagania	Opis wymagania	Uwagi / Wartość wymagana
<b>DOKUMENTACJA</b>			
D.1	<b>Dokumentacja użytkownika</b>	<b>SNCO</b> powinien zawierać dokumentacji użytkownika, w zakresie oprogramowania, sprzętu oraz konfiguracji w tym Instrukcji Użytkownika, Opisu Technicznego i Użytkowania.	
D.2	<b>Dokumentacja szkoleniowa</b>	<b>SNCO</b> powinien dostarczyć dokumentacji szkoleniowej – szczegółowy programu szkolenia personelu użytkującego.	
D.3	<b>Dokumentacja eksploatacyjna</b>	<b>SNCO</b> powinien dostarczyć dokumentacji w zakresie napraw oraz rozwiązywania problemów technicznych.	
D.4	<b>Dokumentacja API</b>	<b>SNCO</b> powinien dostarczyć dokumentację w zakresie modyfikacji sposobów automatyzacji pracy systemu oraz podmiany wszystkich elementów systemu.	
D.5	<b>Dokumentacja testów</b>	<b>SNCO</b> powinien dostarczyć dokumentację, opisującą zbiór przypadków testowych, pozwalających na automatyczne zweryfikowanie oczekiwanej funkcjonalności modułów oraz integracji (opis przeprowadzonych testów).	